

P20492.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :Y. HANADA et al.

Serial No. :Not Yet Assigned

Filed :Concurrently Herewith

For :POWER SUPPLY CIRCUIT




CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application Nos. 2000-109125, filed April 11, 2000; 2000-113509, filed April 14, 2000; 2000-113710, filed April 14, 2000; and 2000-143002, filed May 16, 2000. As required by 37 C.F.R. 1.55, certified copies of the Japanese applications are being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Y. HANADA et al.


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

Reg. No.
33,329

April 10, 2001
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

US-991 HI 1/4

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-109125

出 願 人

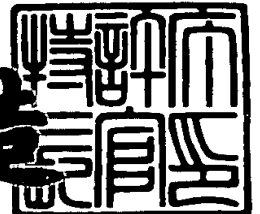
Applicant (s):

旭光学工業株式会社

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3000011

J1036 U.S. PTO
09/828940



【書類名】 特許願

【整理番号】 P4109

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02J 1/00
H02H 3/08

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭光学工業株式
会社内

【氏名】 花田 祐治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭光学工業株式
会社内

【氏名】 垣内 伸一

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電源回路及び電子スチルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の過電流検出値以上の電流出力を検知すると該出力を遮断する保護回路を備えた電池に接続される電源回路において、

前記電池に対して並列に接続され、該電池により充電されて補助電源として使用される蓄電素子と、

前記電池と前記蓄電素子との間に配設され、前記電池の電流出力を前記過電流検出値未満に制限する電流制限手段と、
を備えたことを特徴とする電源回路。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電源回路において、さらに、前記蓄電素子の端子電圧を検出する電圧検出手段と、前記蓄電素子の端子電圧が高くなるにつれて前記電池の電流出力の制限が緩和されるように、前記蓄電素子の端子電圧に応じて前記電流制限手段の制限度を変更する制御手段と、を備えた電源回路。

【請求項 3】 請求項 2 記載の電源回路において、前記制御手段はさらに、前記電池の電流出力が前記過電流検出値を超えない範囲で最大となるように、前記蓄電素子の端子電圧に応じて前記電流制限手段の制限度を変更する電源回路。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 記載の電源回路において、前記電流制限手段として、前記電池と前記蓄電素子との間に接続される可変抵抗を備え、

前記制御手段は、前記蓄電素子の端子電圧が高くなるにつれて前記電池の電流出力の制限が緩和されるように、前記蓄電素子の端子電圧に応じて前記可変抵抗の抵抗値を変更する電源回路。

【請求項 5】 請求項 2 または 3 記載の電源回路において、前記電流制限手段として、複数の抵抗と、該各抵抗を介して前記電池と前記蓄電素子とを接続するスイッチ群とを備え、

前記制御手段は、前記蓄電素子の端子電圧が高くなるにつれて前記電池の電流出力の制限が緩和されるように、前記蓄電素子の端子電圧に応じて前記スイッチ群のオン／オフを切換え、前記電池と前記蓄電素子の間の抵抗値を変更する電源回路。

【請求項 6】 請求項 2 または 3 記載の電源回路において、前記電流制限手段として前記電池と前記蓄電素子との間に接続される、オン抵抗値の異なる複数の電界効果トランジスタ（以下「F E T」という）と、該 F E T のオン／オフを切替えるスイッチ群とを備え、

前記制御手段は、前記蓄電素子の端子電圧が高くなるにつれて前記電池の電流出力の制限が緩和されるように、前記蓄電素子の端子電圧に応じて前記スイッチ群のオン／オフを切替えてオンさせる前記 F E T を変更する電源回路。

【請求項 7】 請求項 2 または 3 記載の電源回路において、前記電流制限手段として F E T を備え、

前記制御手段は、前記蓄電素子の端子電圧が高くなるにつれて前記電池の電流出力の制限が緩和されるように、前記蓄電素子の端子電圧に応じて前記 F E T のゲート・ソース間電圧を制御する電源回路。

【請求項 8】 請求項 7 記載の電源回路において、コレクタが前記 F E T のゲートに接続され、エミッタ接地されたトランジスタを備え、

前記制御手段は、該トランジスタのベース電流を制御して前記 F E T のゲート・ソース間電圧を制御する電源回路。

【請求項 9】 請求項 8 記載の電源回路において、複数の抵抗と、該抵抗のそれぞれをグランドと前記トランジスタのベースに接続するスイッチ群を備え、

前記制御手段は、前記スイッチ群のオン／オフを切替えて前記トランジスタのベース電流を制御する電源回路。

【請求項 1 0】 請求項 6 から 9 いずれか一項に記載の電源回路において、前記スイッチ群は、複数のデジタルトランジスタである電源回路。

【請求項 1 1】 請求項 1 から 1 0 いずれか一項に記載の電源回路を搭載した電子スチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の技術分野】

本発明は、機器の負荷変動による電源電圧変動を吸収する蓄電素子を備えた電

源回路に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術およびその問題点】

近年では、電子機器内部に流れる電流変化（負荷変動）による電源電圧変動を抑制するため、電池に蓄電素子を並列接続した電源装置が提案されている。この用途の蓄電素子としては、等価直列抵抗（E S R）が低くかつ蓄積容量が大きいものが適しており、主に電気二重層コンデンサを使用している。

しかし、過電流保護回路を備えた電池、例えば、いわゆるリチウムイオン電池を使用している場合には、電気二重層コンデンサの充電時に所定の過電流検出値以上の電流が電池から出力されてしまい、その結果、過電流保護回路が遮断動作して電池の出力が遮断されてしまう場合がある。その場合、使用者は過電流保護回路が遮断動作したことを認識することができないため、十分な電池残量があるにも関わらず電池残量がない、または機器の故障か、と誤認識してしまう。

【 0 0 0 3 】

【発明の目的】

本発明は、電池が備えた保護回路の遮断動作を回避して蓄電素子を充電することができる電源回路を提供することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【発明の概要】

本発明は、所定の過電流検出値以上の電流出力を検知すると該出力を遮断する保護回路を備えた電池に接続される電源回路において、前記電池に対して並列に接続され、該電池により充電されて補助電源として使用される蓄電素子と、前記電池と前記蓄電素子との間に配設され、前記電池の電流出力を前記過電流検出値未満に制限する電流制限手段とを備えたことに特徴を有する。この構成によれば、前記蓄電素子の充電時に保護回路が作動することがなく、電池残量がない、または機器の故障等という誤認識を使用者に与えることもなくなる。

この電源回路において、前記蓄電素子の端子電圧を検出する電圧検出手段と、前記蓄電素子の端子電圧が高くなるにつれて前記電池の電流出力の制限が緩和されるように、前記蓄電素子の端子電圧に応じて前記電流制限手段の制限度を変更

する制御手段とを備えることが好ましい。この構成によれば、蓄電素子の充電時間を短縮することができる。

【 0 0 0 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明を説明する。図 1 は、本発明を適用した電源回路の主要構成をブロックで示す図である。本電源回路 1 0 0 は、保護回路 2 1 0 を備えた電池 2 0 0 と、負荷 3 0 0 との間に配設される。電池 2 0 0 から出力された電源電流 I は、電源回路 1 0 0 を介して駆動電流 I_L として、負荷 3 0 0 に供給される。保護回路 2 1 0 は、所定の過電流検出値以上の電源電流 I を検知すると、電池 2 0 0 の出力を遮断する回路である。保護回路を備えた電池としては、携帯機器に多く利用されるリチウムイオン電池等がある。

【 0 0 0 6 】

電源回路 1 0 0 には、電池 2 0 0 に対して並列に接続された蓄電素子 1 0 が備えられている。蓄電素子 1 0 は、保護回路 2 1 0 の過電流検出値を超えないように制限抵抗アレイ 2 0 を介して制限された電源電流 I で充電される。蓄電素子 1 0 としては、電気二重層コンデンサを使用する。

可変抵抗器としての制限抵抗アレイ 2 0 は、電池 2 0 0 の電流出力を過電流検出値未満の電源電流 I に制限する k 個の制限抵抗 $R(n)$ (但し、 $k \geq n$ で k 、 n は自然数) と、電池 2 0 0 と蓄電素子 1 0 を接続する制限抵抗 $R(n)$ を切換えて抵抗値を変更するスイッチ群 $SW(n)$ を有する。スイッチ群 $SW(n)$ のオン/オフはマイコン 3 0 によって制御され、これにより制限抵抗アレイ 2 0 の抵抗値が変化する。

【 0 0 0 7 】

マイコン 3 0 は、蓄電素子 1 0 の端子電圧 V_c を検出する電圧検出部 3 0 a と、制限抵抗 $R(n)$ を変更するしきい値 $V(n)$ などの各種の制御用データを格納してあるメモリ部 3 0 b と、メモリ部 3 0 b から読み出したしきい値 $V(n)$ と電圧検出部 3 0 a が検出した端子電圧 V_c とを比較する比較部 3 0 c と、比較部 3 0 c の比較結果に応じてスイッチ群 $SW(n)$ のオン/オフ状態を切換える制御部 3 0 d とを備えている。マイコン 3 0 には、DC/DC 変換器 3 5 及びバ

バックアップ電源40が接続されていて、電池200が電源回路100に接続されている状態では、DC/DC変換器35を介して電池200の出力を一定電圧として入力し動作する。電池200が電源回路100に接続されていない状態では、バックアップ電源40からの電力供給を受けて動作する。マイコン30は、検出した端子電圧 V_c がしきい値 $V(n)$ よりも高くなる毎に電源電流 I の制限度を、つまりスイッチ群 $SW(n)$ のオン/オフ状態を切換えて制限抵抗アレイ20の抵抗値を段階的に小さく変更し、保護回路210の過電流検出値を超えない電源電流 I で蓄電素子10を充電する。なお、しきい値 $V(n)$ は、制限抵抗 $R(n)$ に対応して設定された、制限抵抗 $R(n)$ を変更するか否かの判断基準とする電圧値である。

【0008】

以下に、マイコン30によって制御される蓄電素子10の充電制御処理の一実施形態について、図2に示されるフローチャートを参照し、詳細に説明する。この処理は、電池200が電源回路100に接続される度に入る。

この処理に入るとまず、制限抵抗アレイ20の各制限抵抗 R を識別する変数 n に1をメモリする(S11)。制限抵抗 $R(n)$ は、変数 n が大きいものほど、抵抗値が小さくなっている。次に、制限抵抗 $R(n)$ に対応するスイッチ群 $SW(n)$ をオンし、電池200と蓄電素子10との間に制限抵抗 $R(n)$ を接続して、蓄電素子10の充電を開始する(S13)。続いて、蓄電素子10の端子電圧 V_c を検出し(S15)、メモリ部30bから蓄電素子10の定格電圧 V_m を読み出して、検出した端子電圧 V_c と定格電圧 V_m がほぼ等しいかどうかチェックする(S17)。蓄電素子10の端子電圧 V_c と定格電圧 V_m がほぼ等しかったときは(S17; Y)、充電が完了しているので、変数 n に定数 k をメモリし、S13へ戻る(S19)。定数 k は変数 n の最大値であり、メモリ部30bに予めメモリされている。蓄電素子10の充電が完了している状態では、最小抵抗値の制限抵抗 $R(k)$ が電池200と蓄電素子10の間に接続される。

【0009】

蓄電素子10の端子電圧 V_c と定格電圧 V_m が等しくなかったときは(S17; N)、次に、メモリ部30bからしきい値 $V(n)$ を読み出し、端子電圧 V_c

がしきい値 $V(n)$ 以上であるかどうかをチェックする (S 2 1)。しきい値 $V(n)$ は、制限抵抗 $R(n)$ に対応して設定された、制限抵抗 $R(n)$ を変更するか否かの判断基準とする電圧値であり、変数 n が大きいほど高く設定されている。蓄電素子 1 0 の端子電圧 V_c がしきい値 $V(n)$ 以上であったときは (S 2 1 ; Y)、変数 n が定数 k に等しいか否かをチェックし (S 2 3)、変数 n が定数 k と等しくなかったときは (S 2 3 ; N)、変数 n に 1 加算し (S 2 5)、S 1 3 へ戻る。この場合には、戻った S 1 3 で現在よりも抵抗値が一段階小さい制限抵抗 $R(n)$ を介して充電が行われる。以上の S 1 3 ~ S 2 5 の処理により、保護回路 2 1 0 の過電流検出値を超えない電源電流 I で蓄電素子 1 0 を充電することができる。

変数 n が定数 k と等しかったときは (S 2 3 ; Y)、現在設定されている制限抵抗 $R(k)$ が最も小さい抵抗値なので、そのまま蓄電素子 1 0 の端子電圧 V_c と定格電圧 V_m が等しくなるまで S 1 3 ~ S 2 5 の処理を繰返す。

【 0 0 1 0 】

蓄電素子 1 0 の端子電圧 V_c がしきい値 $V(n)$ 以上でなかったときは (S 2 1 ; N)、変数 n が 1 であるか否かをチェックし (S 2 7)、変数 n が 1 であったときは (S 2 7 ; Y)、現在設定されている制限抵抗 $R(1)$ が最も大きい抵抗値なので、そのまま S 1 3 に戻り、蓄電素子 1 0 の端子電圧 V_c がしきい値 $V(1)$ 以上となるまで、制限抵抗 $R(1)$ のままで充電を続行する。変数 n が 1 でなかったときは (S 2 7 ; N)、メモリ部 3 0 b からしきい値 $V(n-1)$ を読み出して蓄電素子 1 0 の端子電圧 V_c がしきい値 $V(n-1)$ 以上であるかどうかをチェックする (S 2 9)。蓄電素子 1 0 の端子電圧 V_c がしきい値 $V(n-1)$ 以上であったときは (S 2 9 ; Y)、S 1 3 へ戻り、制限抵抗 $R(n)$ を変更せずに充電を続ける。蓄電素子 1 0 の端子電圧 V_c がしきい値 $V(n-1)$ 以上でなかったときは (S 2 9 ; N)、変数 n を 1 減算し (S 3 1)、現在よりも抵抗値が一段階大きい制限抵抗 $R(n)$ に変更して充電を行い、S 2 7 へ戻る (S 3 3)。S 2 7 ~ S 3 3 の処理により、一度充電完了した後の放電によって端子電圧 V_c が下がった場合、または充電途中で蓄電素子 1 0 の端子電圧 V_c が対応するしきい値に到達していない場合にも、保護回路 2 1 0 の過電流検出値を

超えない電源電流 I で蓄電素子 10 を充電することができる。

そして、電池 200 が電源回路 100 に接続されている間、または電池 200 の端子電圧が所定電圧以上である間は、S13～S33 の処理を繰返す。

【0011】

以上のように、本電源回路 100 は、電池 200 の電流電流出力を保護回路 210 の過電流検出値未満に制限して蓄電素子 10 を充電するので、蓄電素子 10 の充電時に保護回路 210 が作動することがない。そのため、電池残量がない、または機器の故障等という誤認識を使用者に与えることもなくなる。

また、蓄電素子 10 の端子電圧 V_c が高くなるにつれて電池 200 の電流出力の制限が緩和されるように、蓄電素子 10 の端子電圧 V_c に応じて制限抵抗 $R(n)$ を変更しながら充電を行うので、充電時間を短縮することができる。しかも、蓄電素子 10 の端子電圧 V_c が定格電圧 V_m に近い場合には、電池 200 が抵抗値の小さい制限抵抗 $R(n)$ を介して負荷 300 に接続されているので、制限抵抗 $R(n)$ による損失をおさえ、電池 200 及び蓄電素子 10 により大きな駆動電流 I_L で負荷 300 を駆動させることができる。

さらに、過電流検出値を超えない範囲で最大となるように電池 200 の電流出力を制限する構成とすれば、より短時間で蓄電素子 10 の充電を完了することができる。

【0012】

以上の第 1 実施形態では、蓄電素子 10 の充電制御手段として、電圧検出部 30a、メモリ部 30b、比較部 30c、及び制御部 30d を内蔵したマイコン 30 を使用し、ソフトウェア的に制御したが、マイコン 30 の代わりに電圧検出器、FET など複数の電子部品で蓄電素子 10 の充電制御手段を構成し、ハードウェア的に制御することは勿論可能である。

【0013】

以下に、蓄電素子 10 の充電をハードウェア的に制御する第 2～4 実施形態について図 3～図 6 を参照して説明する。なお、以下の説明において、第 1 実施形態と同一符号を付したものは、第 1 実施形態と同じ機能を有する。

【0014】

3つの異なる所定の閾値に達すると各閾値に対応するポートがハイとなる電圧検出器を用い、ハードウェア的に制御する第2実施形態について、図3を参照して説明する。図3に示す第2実施形態では、制限抵抗アレイ20として抵抗R1、R2、R3及びスイッチSW1、SW2、SW3を設け、蓄電素子10の端子電圧Vcに応じて電源電流Iの制限度を、つまりスイッチSW1～SW3のオン/オフを切換えて制限抵抗アレイ20の抵抗値を変更し、電源電流Iを制御する構成である。但し、抵抗R1～R3の抵抗値の大きさは $R1 > R2 > R3$ であり、また、デフォルトではスイッチSW1のみをオンさせて抵抗R1を蓄電素子10に接続する。

電源回路100に電池200が接続されると、先ず最も抵抗値の高い抵抗R1を介して蓄電素子10の充電が行われる。電圧検出器40は、蓄電素子10の端子電圧Vcを検出し、端子電圧Vcが所定のしきい値よりも高くなるごとに、抵抗R1から抵抗R2へ、抵抗R2から抵抗R3へと制限抵抗アレイ20の抵抗値が段階的に小さくなるようスイッチSW1～SW3を切換えて電源電流Iの制限を緩和する。

【0015】

以上の第2実施形態では、抵抗R1～R3のいずれか1つを接続しているが、抵抗R1～R3の複数を接続し、それらの合成抵抗値を制限抵抗アレイ20の抵抗値としてもよい。また、図7のように、抵抗R1～R3のそれぞれを単独で、または複数個を組合せて直列接続できるスイッチ手段を設けることもできる。さらに、制限抵抗アレイ20として設ける抵抗の数は任意であり、使用する電池の特性や使用状況などを考慮して適宜決定するのが望ましいが、あまり数が多くなると、コスト増大や回路規模の大型化を招くとともに制御が複雑化するので、2～9個、さらには実施形態のように3段階程度が望ましい。なお、制限抵抗アレイ20を無段可変抵抗器として設けることもできる。

スイッチSW1～SW3としては、ロードスイッチ、デジタルトランジスタ等を使用することができる。

【0016】

図4に示す第3実施形態は、図3の第2実施形態における抵抗R1、R2、R

3の代わりに、3つの制限トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 、 T_{r3} を設け、オンさせる制限トランジスタを変更し、各制限トランジスタをオンさせたときのオン抵抗 R_{on1} 、 R_{on2} 、 R_{on3} の違いを利用して、電源電流 I を制御する構成である。但し、オン抵抗 $R_{on1} \sim R_{on3}$ の抵抗値の大きさは $R_{on1} > R_{on2} > R_{on3}$ である。

【0017】

この第3実施形態では、制限トランジスタ $T_{r1} \sim 3$ としてエンハンスメントMOS形電界効果トランジスタ（エンハンスメントMOSFET）を使用している。図6にエンハンスメントMOSFETの静特性を示した。図6において、横軸はエンハンスメントMOSFETのゲート・ソース間に印加される電圧 V_{GS} を示し、縦軸はエンハンスメントMOSFETのソース・ドレイン間に流れるドレイン電流 I_D を示している。

【0018】

制限トランジスタ $T_{r1} \sim 3$ は、ゲートがスイッチ $SW1 \sim 3$ の一方の端子と接続されている。スイッチ $SW1 \sim 3$ の他端子は、グランドに接続されている。スイッチ $SW1 \sim 3$ のオフ状態では、制限トランジスタ $T_{r1} \sim 3$ のゲート・ソース間が同電位に保持されるため、ドレイン電流 I_D が流れない（図6参照）。一方、スイッチ $SW1 \sim 3$ のオン状態では、制限トランジスタ $T_{r1} \sim 3$ のゲートがグランドに接続されるためゲート・ソース間に電位差が生じ、そのゲート・ソース間電圧 V_{GS} に対応したドレイン電流 I_D が流れる（図6参照）。なおデフォルトでは、スイッチ $SW1$ のみをオンさせる。

電源回路100に電池200が接続されると、最もオン抵抗の大きい制限トランジスタ T_{r1} を介して蓄電素子10の充電が行われる。電圧検出器50は、蓄電素子10の端子電圧 V_c を検出し、端子電圧 V_c が所定のしきい値よりも高くなるごとに、制限トランジスタ T_{r1} から制限トランジスタ T_{r2} へ、制限トランジスタ T_{r2} から制限トランジスタ T_{r3} へとオン抵抗値が小さくなる順に切換えてオンし、ドレイン電流 I_D 、つまり電源電流 I の制限を緩和する。

【0019】

以上の第3実施形態では、制限トランジスタ $T_{r1} \sim T_{r3}$ のいずれか1つを

オンしているが、制限トランジスタ $T_{r1} \sim T_{r3}$ を組合せてオンしてもよい。また、制限トランジスタ $T_{r1} \sim T_{r3}$ のそれぞれを単独で、または複数個を組合せて直列接続できるスイッチ手段を設けることもできる。さらに、制限抵抗アレイ 20 として設ける制限トランジスタ及びスイッチの数は、上記に限定されないのは勿論である。また、スイッチ $SW1 \sim SW3$ としては、ロードスイッチ、デジタルトランジスタ等を使用することができる。

【0020】

図5に示す第4実施形態は、電池 200 と蓄電素子 10 との間に1個の制限トランジスタ T_{r1} を設け、蓄電素子 10 の端子電圧 V_c に応じて制限トランジスタ T_{r1} のゲート・ソース間電圧 V_{GS} を制御し、制限トランジスタ T_{r1} のドレーン電流 I_D 、即ち電源電流 I を制御する構成である。なお本第4実施形態では、制限トランジスタ T_{r1} として MOSFET を使用している。

制限トランジスタ T_{r1} は、ソースが電池 200 に接続され、ドレーンが蓄電素子 10 及び負荷 300 に接続されている。制限トランジスタ T_{r1} のゲートには、エミッタ接地されたトランジスタ 60 のコレクタが接続されている。トランジスタ 60 のベースには、グランドに接続された抵抗 $R1$ と、制限トランジスタ T_{r1} のドレーンに接続された抵抗 R とが接続されている。抵抗 $R1$ にはトランジスタ 70、80 を介して抵抗 $R2$ 、 $R3$ を並列接続することができる。ただし、抵抗 $R1 \sim R3$ の抵抗値の大小関係は、 $R1 \geq R2 \geq R3$ である。トランジスタ 70、80 のオン／オフ状態は制御部 90 によって切換えられる。

【0021】

トランジスタ 70 または 80 がオフ状態からオン状態に切換ると、抵抗 $R1$ に抵抗 $R2$ または抵抗 $R3$ とが並列接続されてトランジスタ 60 のベース電圧 V_b が低くなる。これに伴い、制限トランジスタ T_{r1} のゲート電圧 V_G が高くなるためゲート・ソース間電圧 V_{GS} が低くなり、流れるドレーン電流 I_D 、即ち電源電流 I が小さくなる。ベース電圧 V_b は、ベース・エミッタ間に接続された合成抵抗 R' が小さいほど低くなる。

【0022】

電源回路 100 に電池 200 が接続されると、制限トランジスタ T_{r1} のゲー

ト・ソース間電圧 V_{GS} に対応したドレーン電流 I_D が流れ、蓄電素子 10 の充電が行われる。デフォルトではトランジスタ 60、70、80 はオン状態にあるため、蓄電素子 10 の充電開始時には最も小さいドレーン電流 I_D 、即ち電源電流 I が流れる。制御部 90 は、蓄電素子 10 の端子電圧 V_c を検出し、端子電圧 V_c が所定のしきい値よりも高くなるごとに、トランジスタ 70、80 を順にオフすることによって、トランジスタ 60 のベース電圧 V_b を高くする結果、ゲート・ソース間電圧 V_{GS} を高くし、ドレーン電流 I_D 、即ち電源電流 I の制限を緩和する。

【0023】

なお、トランジスタ 60 のベース・エミッタ間に設ける抵抗の数は、上記に限定されない。例えば、無段可変抵抗器として設けることもできる。また複数の抵抗を設けた場合には、各抵抗を種々に組合せてトランジスタ 60 のベース電圧 V_b を変更することができる。

【0024】

以上の説明では、蓄電素子 10 として電気二重層コンデンサを使用しているが、これに限定されないのは勿論である。また、本電源回路 100 は、電子スチルカメラなど負荷変動の大きい機器に搭載されると、より効果を発揮する。

【0025】

【発明の効果】

本発明は、保護回路を備えた電池と該電池の補助電源として使用される蓄電素子との間に配設され、前記電池が出力した電源電流を前記過電流検出値未満に制限する電流制限手段を設けたので、蓄電素子の充電時に保護回路が遮断動作することがない。そのため、電池残量がない、または機器の故障等という誤認識を使用者に与えることもない。また、前記蓄電素子の端子電圧が高くなるにつれて前記電池の電流出力の制限が緩和されるように、前記蓄電素子の端子電圧に応じて前記電流制限手段の制限度を変更する制御手段を設けたので、蓄電素子の充電時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を適用した電源回路の主要構成の一実施形態をブロックで示す図である。

【図 2】 同電源回路の充電制御処理に関するフローチャートである。

【図 3】 同電源回路の第 1 実施例を示す回路図である。

【図 4】 同電源回路の第 2 実施例を示す回路図である。

【図 5】 同電源回路の第 3 実施例を示す回路図である。

【図 6】 エンハンスメント MOSFET の静特性を示す図である。

【図 7】 同電源回路に備えるスイッチ手段の別実施形態を示す図である。

【符号の説明】

1 0 0 電源回路

1 0 蓄電素子

2 0 制限抵抗アレイ

3 0 マイコン

3 5 DC / DC 変換器

4 0 バックアップ電源

5 0 電圧検出器

6 0 7 0 8 0 トランジスタ

9 0 制御部

2 0 0 電池

2 1 0 保護回路

3 0 0 負荷

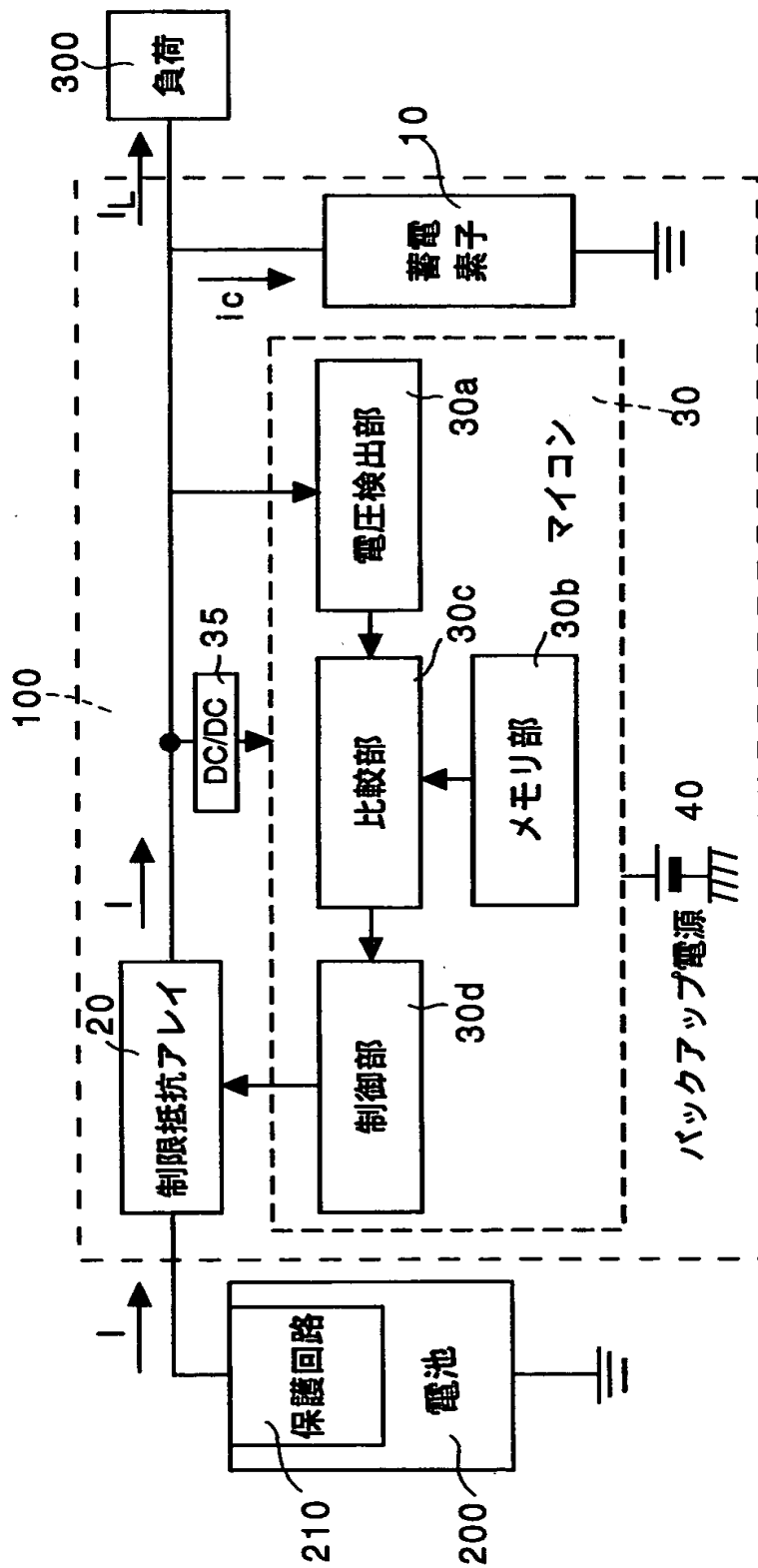
Tr 1 ~ Tr 3 制限トランジスタ

特 2 0 0 0 - 1 0 9 1 2 5

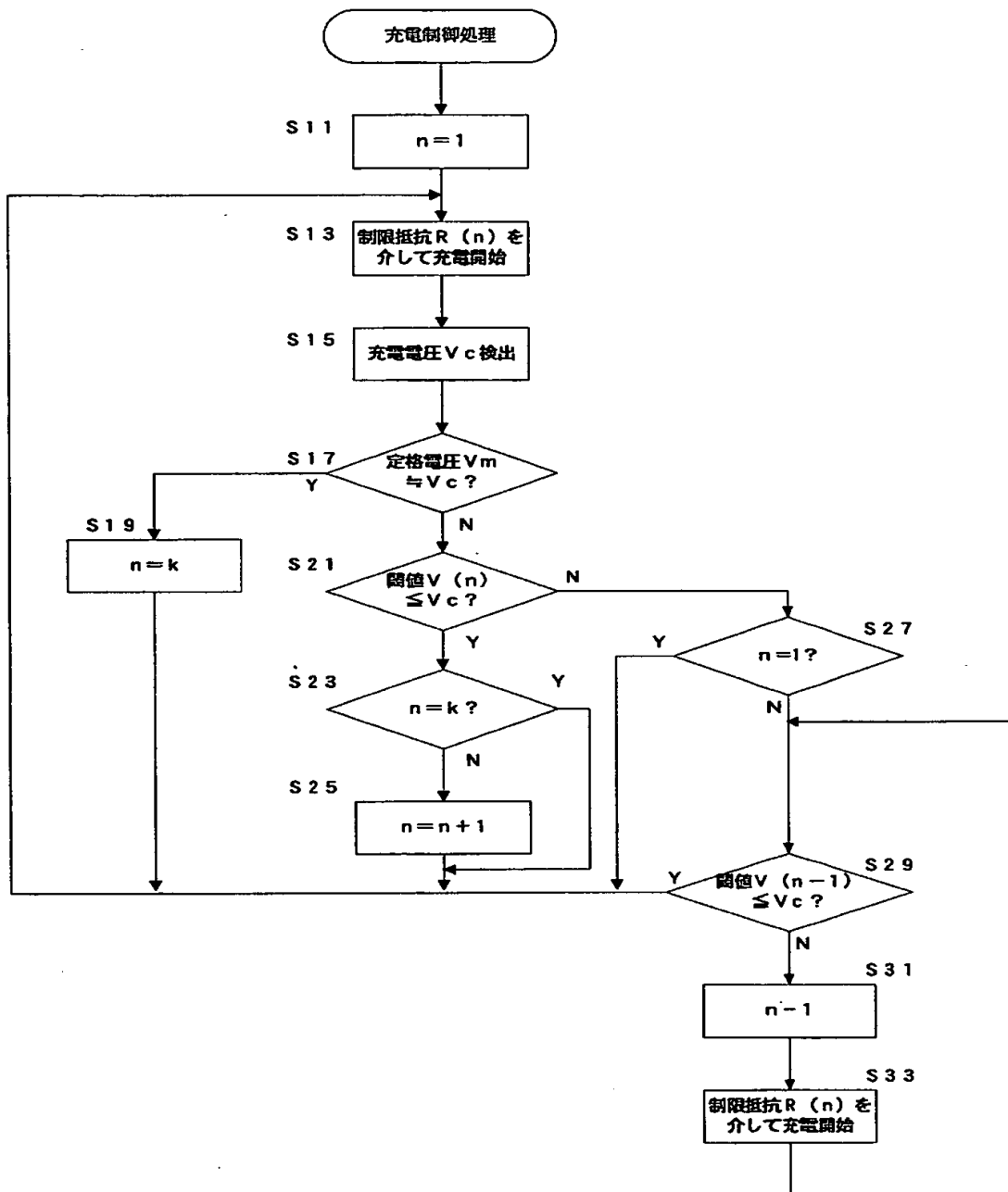
【書類名】

図面

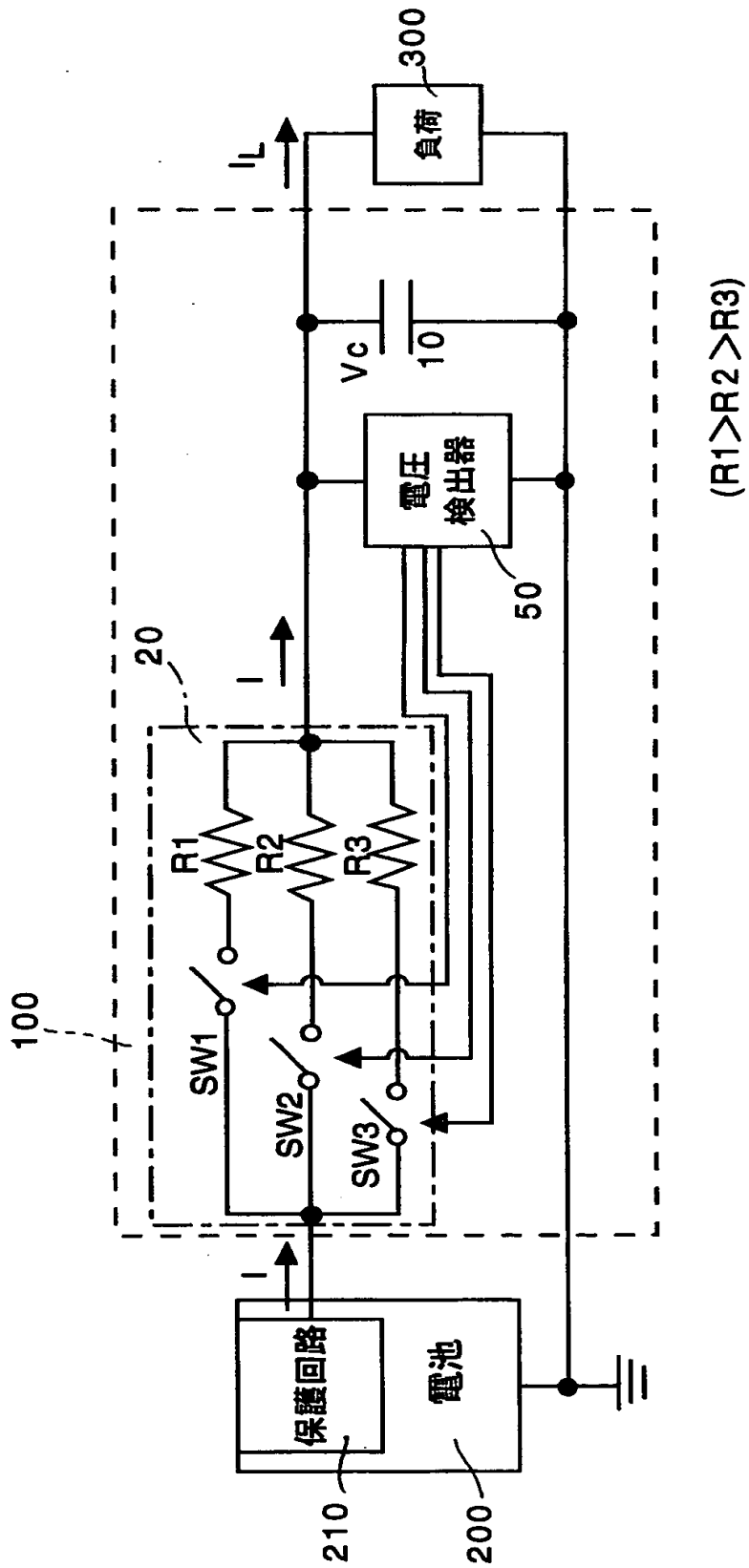
【図1】



【図 2】

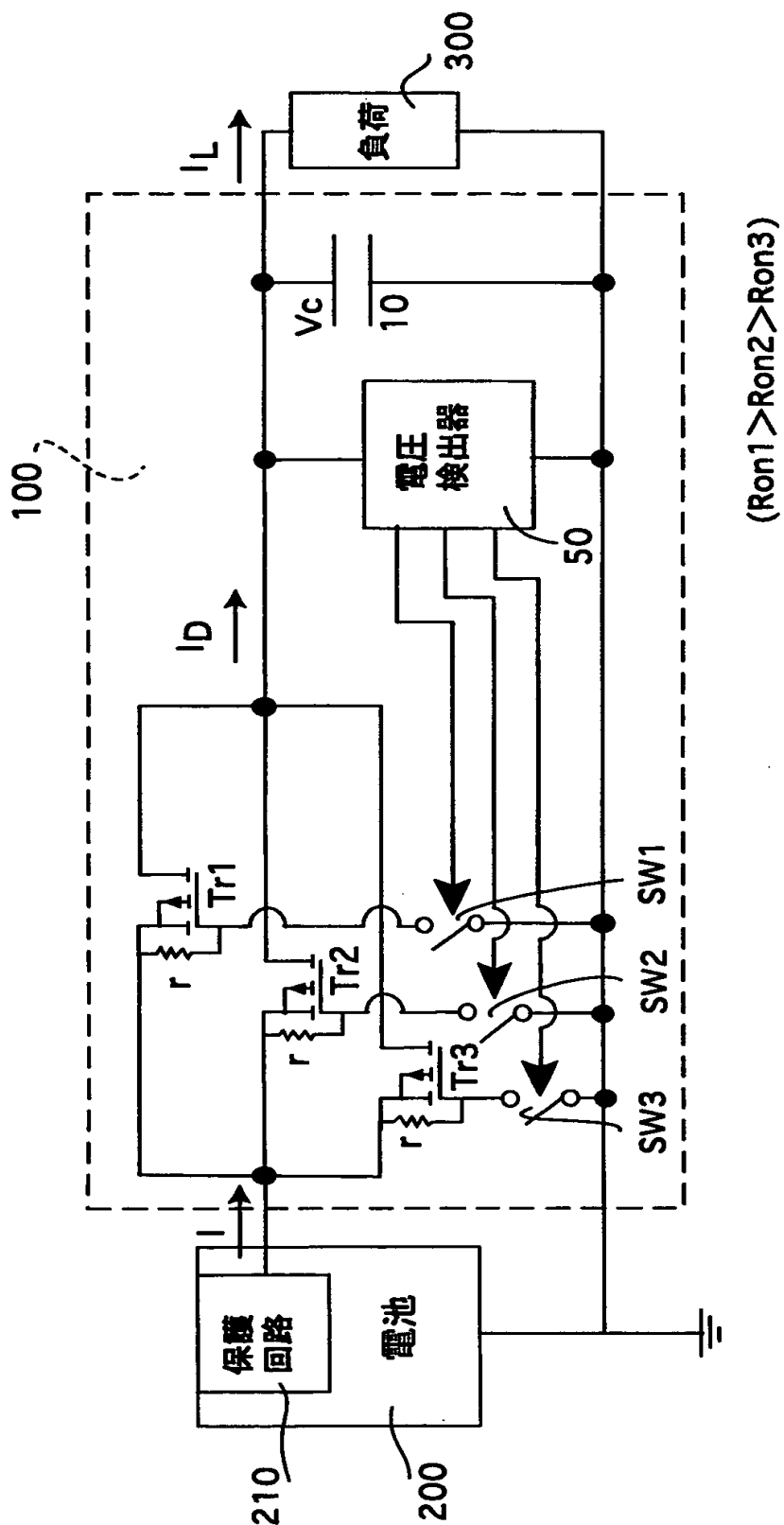


【図 3】

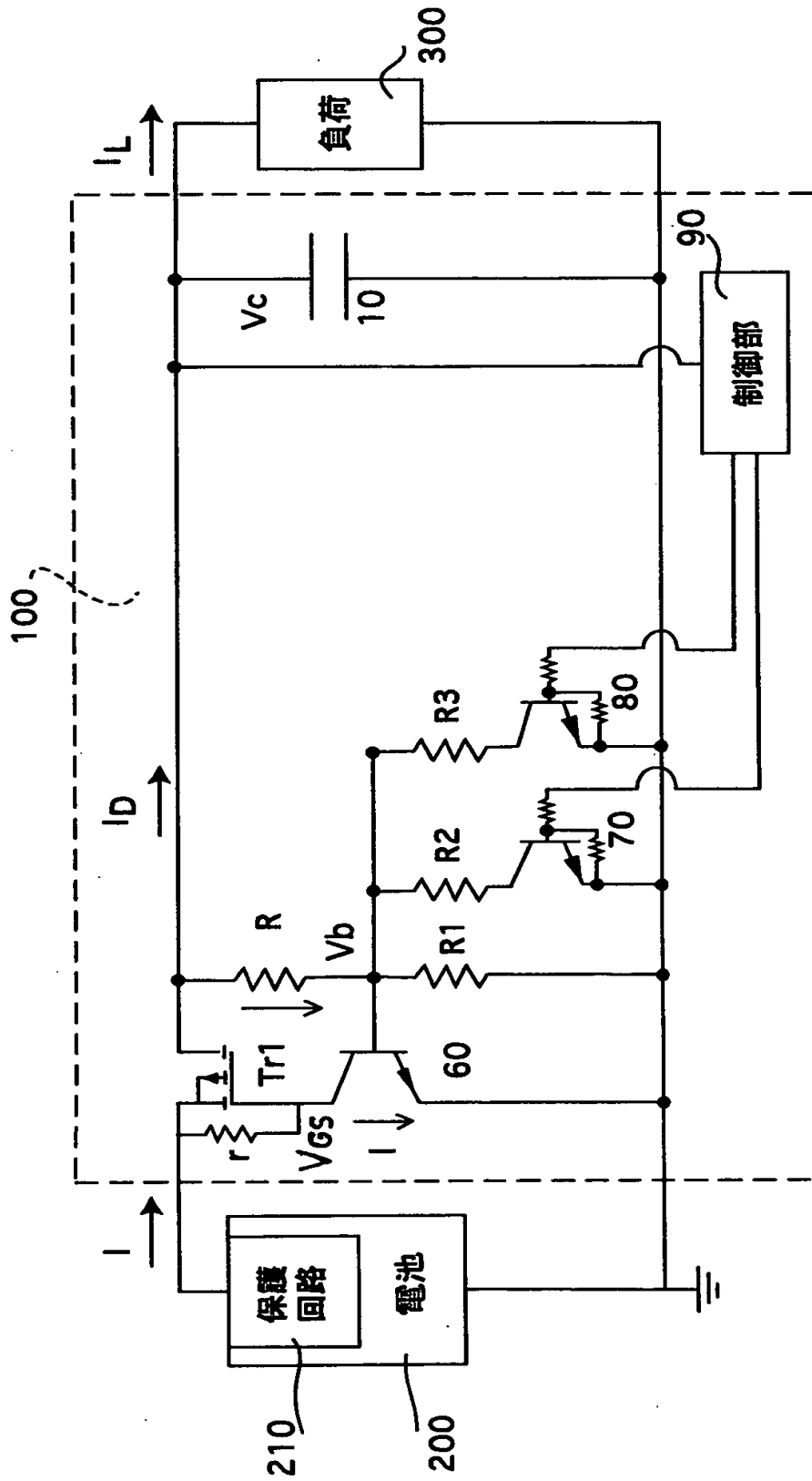


特 2 0 0 0 - 1 0 9 1 2 5

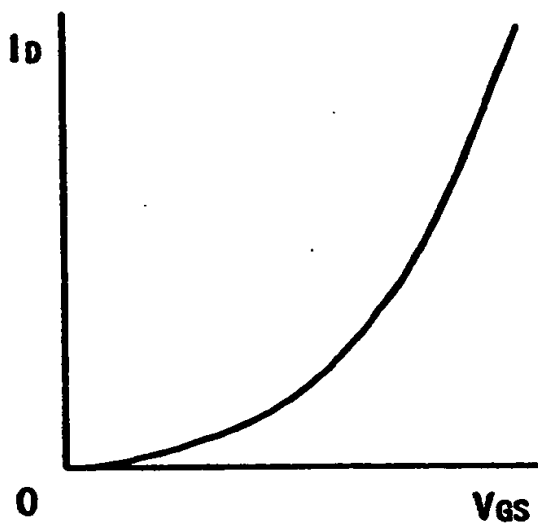
【図 4】



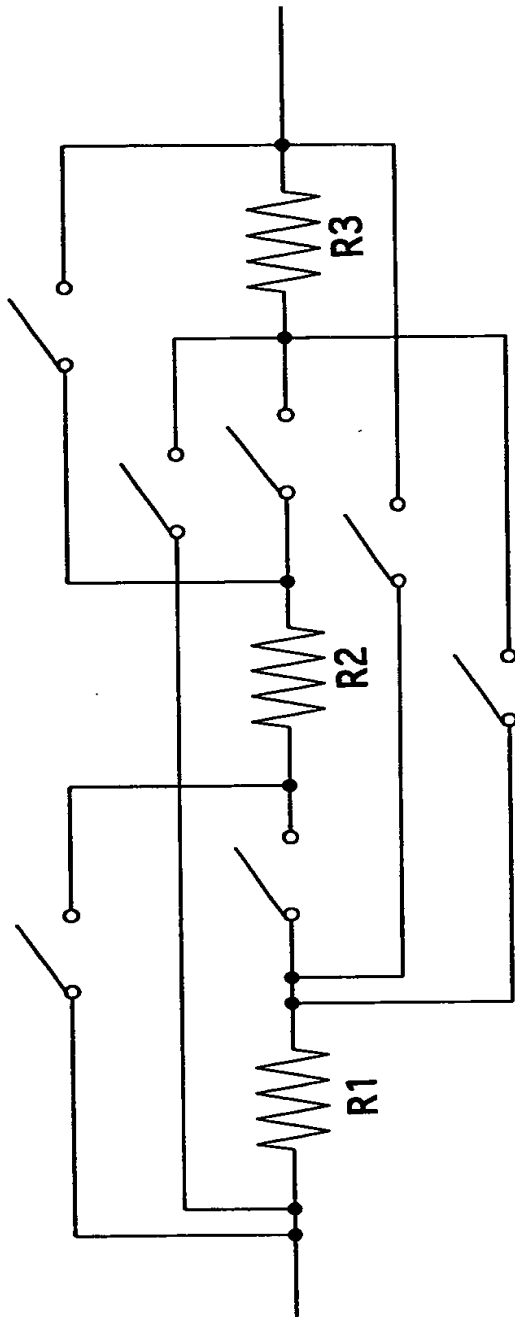
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 電池が備えた保護回路の作動を回避して蓄電素子を充電することができる電源回路を提供する。

【構成】 所定の過電流検出値以上の電流出力を検知すると該出力を遮断する保護回路210を備えた電池200に接続される電源回路100において、電池200により充電されて補助電源として使用される蓄電素子10と、電池200の電流出力を過電流検出値未満の電源電流Iに制限する制限トランジスタTr1、Tr2、Tr3と、蓄電素子10の端子電圧を検出する電圧検出器50を備え、電圧検出器50は、蓄電素子10の端子電圧が高くなるにつれて電源電流Iの制限が緩和するように、オンする制限トランジスタを切換えながら蓄電素子10を充電する。

【選択図】 図4

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 1 0 9 1 2 5
受付番号	5 0 0 0 0 4 5 5 4 0 0
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 2 年 4 月 1 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成12年 4月11日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

氏 名 旭光学工業株式会社